

Plate-forme Technologique Forêt Bois Papier

Forest based sector Technology Platform (FTP)



PROGRAMME STRATÉGIQUE de RECHERCHE FRANÇAIS "FORÊT BOIS PAPIER"





PROGRAMME STRATÉGIQUE de RECHERCHE FRANÇAIS pour le secteur "FORÊT BOIS PAPIER"

Avec 16 millions d'hectares de surfaces forestières, une production biologique annuelle de 103 millions de m³ et un volume sur pied de 2,4 milliards de m³, la France dispose d'un réservoir considérable de **ressource naturelle renouvelable**, qui plus est, en croissance. Pourtant, la balance commerciale du secteur est déficitaire en raison d'importations massives notamment pour les industries du meuble en bois.

En France, la mobilisation de cette ressource à des coûts économiquement acceptables pose des problèmes majeurs : cette ressource est de plus en plus **conurrencée** par les massifs forestiers de l'hémisphère sud à croissance plus rapide et dont la qualité est maîtrisée par amélioration génétique.

Compte tenu de ses qualités, cette ressource et ses multiples produits et utilisations associées (bois, papier, énergie, services et aménités ...) peuvent jouer un **rôle clé dans le développement durable** de la société (séquestration de CO₂ dans les constructions, utilisation de bio produits, source d'énergie renouvelable ...). Les industries françaises du secteur y contribueront si elles restent compétitives sur le plan international ; si elles parviennent à mettre au point des **produits et services à forte valeur ajoutée** répondant aux besoins de leurs clients et si elles découvrent des **valorisations innovantes**.

Ces conditions de réussite nécessitent, pour être réunies, des **investissements en recherche et développement** importants. En effet, la communauté scientifique et technique dispose de peu de données sur le bois bien qu'il soit l'un des matériaux que l'homme utilise depuis le plus longtemps. Certainement parce que ce matériau directement utilisable n'a pas été créé par l'homme comme les métaux, le verre, le béton ... et qu'il n'en a pas, de ce fait, étudié jusqu'ici, toutes les propriétés.

Compte tenu des spécificités françaises, communes, pour la plupart, aux pays de l'Europe du Sud (diversité de la ressource forestière, rôle déterminant du développement rural, multiplicité des propriétaires, filière non intégrée essentiellement constituée de PME, positionnement des laboratoires de recherche), des **domaines de recherche** sont **prioritaires en France**.

Le présent document décrit le **programme stratégique français** de recherche pour le secteur " forêt bois papier " **pour les dix ans à venir**. Il résulte d'un travail collectif qui a réuni l'ensemble des parties prenantes : propriétaires forestiers privés et publics, gestionnaires, industriels, laboratoires de recherche, centres techniques industriels, pouvoirs publics. Il s'appuie sur le programme de recherche établi par la **plate-forme technologique européenne** " forêt bois papier ", créée en 2005, à l'élaboration duquel les parties prenantes ont contribué et qui mobilise 18 Etats Membres.

En cohérence avec les propositions du programme forestier national, le programme stratégique français de recherche met en évidence **14 domaines** sur lesquels les équipes de recherche et les financements, publics et privés, doivent se concentrer en priorité afin d'aider les entreprises du secteur à **faire face aux défis de la mondialisation** et à tirer profit des **opportunités de développement**.

Le programme stratégique européen de recherche a identifié 26 domaines prioritaires de recherche, le programme national n'en retient que 14 considérés comme les plus pertinents pour répondre aux problématiques françaises.

Ces 14 priorités sont décrites dans les **fiches jointes**. Un tableau les présente selon les objectifs stratégiques et les chaînes de valeur retenus par la plate-forme technologique européenne. La numérotation utilisée se réfère à celle du programme stratégique européen de recherche.





Objectif stratégique 1 :

Développement de produits innovants répondant aux besoins évolutifs du marché et des clients

Les caractéristiques physico-chimiques du bois et de ses composants (lignine, cellulose, hémicellulose ...), ses propriétés intrinsèques (isolation, régulation de l'humidité de l'air, antiseptique ...) sont autant de potentialités de développement de nouveaux produits en complément ou en substitution de produits actuellement sur le marché. La diversité des essences forestières françaises constitue un avantage concurrentiel certain.

De même, les co-produits issus des procédés de transformation (tels que les liqueurs noires par exemple) qui contiennent de nombreuses molécules chimiques à forte valeur ajoutée potentielle, peuvent venir en substitution de la chimie du pétrole.

L'augmentation de matériaux à base de bois dans la construction augmente le confort des habitants (amélioration de l'isolation phonique et thermique) ; la faible énergie nécessaire à la transformation du bois en matériau comparativement aux autres matériaux permet au bois d'améliorer significativement la performance énergétique des bâtiments.

- **Domaine de recherche : vivre et construire avec le bois** (cf. voir tableau : 1-4 et 1-5)

↳ Objectifs :

- concevoir de nouveaux procédés de préservation du bois ou de traitement de surface inoffensifs pour l'environnement,
- concevoir des produits dérivés du bois et systèmes constructifs, modulables, multimatériaux et multifonctionnels utilisant le bois,
- améliorer les comportements thermique et acoustique des constructions bois,
- développer l'ingénierie incendie (réaction et résistance au feu) des constructions bois,
- développer de nouveaux concepts de production et de contrôle de la construction bois.

Type de recherche :

- compréhension des propriétés de surface existantes dans la nature (hydrophobie, durabilité, élasticité ...), des mécanismes de liaison biochimique entre les composants moléculaires du bois,
- conception de cloisons en bois innovantes (pour l'intérieur et l'extérieur),
- développement de méthodes de production de larges structures en bois incluant des mesures appropriées de collage, d'assemblage des composants sur le site de construction,
- mise au point de l'utilisation de bois feuillus en structure.

Résultats attendus : standardisation de la conduite d'opération des chantiers, nouveaux concepts de production et de contrôle de la construction bois (de la planification des interventions sur le chantier de construction jusqu'à la démolition), développement du montage rapide de maisons bois préfabriquées pour gérer les catastrophes, mise au point des solutions bois dans la construction dont les performances sont optimisées en terme de sécurité, de confort, de durabilité, de gestion de chantier, d'impact environnemental et dont le coût est économiquement acceptable.

- **Domaine de recherche : une nouvelle génération d'emballages fonctionnels** (cf. voir tableau : 1-1)

↳ Objectifs : développer des emballages à base de fibres pour la société de consommation :

- dotés de performances techniques de protection telles que l'innocuité au regard des denrées alimentaires et l'inertie par rapport aux activités microbiologiques,
- communicants : emballages support d'information sur la composition du contenu ou sur les événements subis et enregistrés par le contenant afin d'assurer une bonne protection et information du consommateur notamment dans les domaines alimentaires et médicaux : prévention des allergies, des intoxications alimentaires, indication sur les risques inhérents aux traitements subis par le produits générant des risques pour le consommateur (congelations, ionisation ...) mais également comme outil de prévention de la contrefaçon et protection des marques,
- conférant une facilité d'usage améliorée et s'ouvrant ainsi de nouveaux domaines d'application,
- permettant de générer un système de distribution durable mettant en œuvre des matériaux renouvelables et recyclables (faible émission de CO₂).

Type de recherche : introduction dans les emballages de nouvelles technologies notamment NTIC, capteur, composant électronique interactif ou biométrique.

Résultats attendus : emballages à base de fibre avec fonctionnalités innovantes (traçabilité, logistique, performance) destinés à l'alimentaire, le médical, les produits à forte valeur ajoutée...

● **Domaine de recherche : le papier, partenaire de la communication, de l'éducation**
(cf. voir tableau : 1-2)

↳ **Objectifs** : créer de nouveaux types de produits et de services qui intègrent les moyens de communication dans le papier. Ces nouveaux papiers plus performants auront pour caractéristiques :

- d'être imprimés,
- d'être électroniques,
- de s'adapter à la perception humaine,
- d'être des supports intuitifs à l'apprentissage.

L'intégration des systèmes d'information et de communication dans les imprimés conduira à une distribution à la demande, efficace et plus économique des imprimés.

Type de recherche : de nouveaux matériaux pour produire ces nouveaux imprimés et les nouveaux procédés d'impression associés, introduction de technologies de finition de surface pour créer les propriétés attendues, introduction des NTIC et utilisation de nouvelles techniques d'impression améliorant les fonctionnalités, l'attractivité, la durabilité des supports imprimés d'information (introduction de composés interactifs encre/papier, RFID, de capteurs, de mémoire).

Résultats attendus : création de nouveaux marchés.

● **Domaine de recherche : cellulose, énergie et produits chimiques à partir du bioraffinage du bois**
(cf. voir tableau : 1-8)

↳ **Objectifs** : mettre au point et commercialiser des concepts technologiques avancés de bioraffinerie permettant de développer le concept d'une production de biocarburants intégrée aux usines existantes afin d'améliorer le bilan énergétique global.

- Réalisation industrielle du concept de bioraffinerie tout au long de la production de pâte chimique avec pour objectif zéro déchets : production de pâte mais aussi de substances chimiques, d'énergie, de cellulose modifiée,
- Transformer une usine de pâte-papier-carton en une plate-forme de production de produits chimiques de base (synthons) et de biocarburants,
- Evaluer les possibilités de transposition du concept de bioraffinerie aux fibres recyclées et aux matières associées aux papiers de récupération,
- Développer les procédés associés capables d'intégrer tout type de biomasse (plaquettes forestière, déchets de bois, sous-produits papetiers).

Type de recherche : avancées technologiques dans les domaines de la synthèse organique, de la catalyse, des biotechnologies et des nanotechnologies pour favoriser :

- La mise au point de méthodes et réactions de séparation, d'extraction et de conversion des composants chimiques spécifiques du bois (cracking, délignification à basse température, process enzymatiques, thermochimie, chromatographie, gazéification).
- Le développement des moyens de contrôle et de suivi de la qualité des molécules isolées.

Résultats attendus : Ces procédés pourront notamment être intégrés à la production de pâte chimique afin de parvenir au zéro déchet. Ouvrir les usines de pâte-papier-carton aux secteurs énergétique, pharmaceutique, cosmétique, construction, alimentaire ...

● **Domaine de recherche : produits chimiques verts** (cf. voir tableau : 1-9)

↳ **Objectifs** : développer une chimie nouvelle basée sur la synthèse organique

Type de recherche :

- utilisation des bio et nano technologies pour synthétiser des produits chimiques de spécialités à forte valeur ajoutée à partir de produits de base issus du bois, et principalement des essences européennes,
- mise au point de greffage de terminaisons spécifiques sur la fibre de cellulose ou sur la lignine conférant à celle-ci de nouvelles propriétés d'adhésion, d'antioxydant,
- développement de procédés industriels de fabrication innovants.

Résultats attendus : nouveaux produits chimiques verts utilisés dans les secteurs énergétique, pharmaceutique, cosmétique, construction, alimentaire...



● **Domaine de recherche : une nouvelle génération de matériaux composites**

(cf. voir tableau : 11-10)

↳ **Objectifs** : développer et mettre au point de nouveaux matériaux composites à base de bois, de fibres ou des différents composants du bois (cellulose, lignine et molécules dérivées),

Type de recherche :

- chimie des polymères,
- optimisation des procédés de fabrication,
- caractérisation des propriétés en fonction des domaines d'application (construction, meuble, industrie automobile, textile, emballage),
- recherche pré et co-normative.

Résultats attendus : connaissances des performances des matériaux composites, développement de matériaux à profil environnemental amélioré (intégration de ressources renouvelables).





Objectif stratégique 2 : développement de procédés de fabrication intelligents et performants, et pour certains plus économes en énergie

Pour maintenir l'avance du secteur " forêt bois papier " en terme de procédés technologiques, il est aujourd'hui nécessaire de développer des procédés de fabrication plus évolués et hautement performants en vue de réaliser des économies de matière première et d'énergie. En effet, les coûts de production actuels ne pourront être largement réduits que par des innovations radicales dans les procédés. Il est donc nécessaire de développer des procédés utilisant plus efficacement la matière première sans pour autant augmenter les impacts environnementaux, tenant compte de la qualité du matériau tout en fournissant des produits à plus forte valeur ajoutée.

- **Domaine de recherche : Des process optimisant les consommations de matière première 2-2 2-5**
(cf. voir tableau : 3-3, 3-4)

↳ **Objectifs :** Les nouvelles technologies de fabrication devront tout au long des procédés

- tenir compte et suivre la qualité initiale de la matière première entrant dans le procédé,
- diminuer les pertes de matières premières et les quantités d'intrants non issus de matières premières renouvelables,
- aller vers une intégration optimale de produits recyclés.

Types de recherche :

Développer et incorporer des méthodes de mesures non destructives pour le suivi du produit tout au long du procédé. Appliquer les biotechnologies et les nanotechnologies dans les procédés pour :

- conférer aux produits de nouvelles fonctionnalités (greffage de propriétés en surface par exemple),
- augmenter les intrants issus de ressources renouvelables (modification des coproduits),
- intégrer plus de matières issues du recyclage (nouvelles techniques de tri et meilleure épuration).

Résultats attendus :

- améliorer les performances des procédés et des produits,
- adapter les procédés pour conférer aux produits de nouvelles fonctionnalités : la création de ces produits de niche contribuera à la durabilité du secteur en France,
- diminuer les achats de matières en optimisant l'utilisation de la matière première y compris celle issue du recyclage.





- **Domaine de recherche : Des process performants intégrant la production de bioénergie à partir de biomasse forestière 2-6** (cf. voir tableau : 3-3 et 3-4)

La France s'est engagée à contribuer à l'objectif de l'UE d'un accroissement de 12 % des énergies renouvelables, d'ici 2010. La conception de technologies plus performantes permettra d'augmenter la part des bioénergies, dans la production de chaleur et d'électricité. La richesse de la ressource forestière française donne au secteur forêt bois papier français un rôle prépondérant dans l'atteinte de cet objectif.

↳ Objectifs :

- développer des technologies et des équipements capables de favoriser la contribution de la biomasse forestière à la production d'énergie,
- livrer des bioénergies à un coût compétitif aux particuliers et aux industries,
- développer de nouveaux concepts de recyclage intégrant la valorisation des rejets du process dans différentes filières.

Types de recherche :

- développer des technologies avancées (biotechnologies, nanotechnologies) pour le traitement des produits et coproduits issus de la filière Forêt Bois en vue d'un recyclage,
- développer des systèmes de combustion et de chaudière à lit fluidisé, tous les types de biomasse devront pouvoir être valorisés (liqueur noire, plaquettes forestières, déchets de bois ...),
- améliorer des technologies et des équipements pour la co-génération,
- développer des équipements plus performants pour les particuliers,
- optimiser la valorisation de la fraction minérale (nouveaux procédés thermochimiques),
- développer des coproduits à partir des fractions organiques non recyclées dans la filière,
- améliorer les méthodologies d'analyse de cycle de vie adaptées au secteur des bioénergies.

Résultats attendus :

- permettre un recyclage technologiquement, économiquement et écologiquement viable en vue d'une valorisation énergétique,
- amélioration des procédés de gazéification et de pyrolyse valorisant tout type de biomasse " forestière ",
- augmentation de la production d'électricité issue de ressources renouvelables donnant ainsi un avantage compétitif au secteur.





Objectif stratégique 3 :

Augmenter la disponibilité et l'utilisation de la biomasse forestière pour les produits et l'énergie

Dans un contexte international très tendu pour les pays européens, augmenter la productivité du secteur Forêt-Bois-Papier français tout en tenant compte des exigences sociétales et environnementales, est en France, l'objectif principal. La volonté européenne et française de remplacer les matières premières non renouvelables par des matières renouvelables dans la fabrication des produits rend nécessaire l'augmentation des approvisionnements en biomasse forestière, une telle expansion permettrait également de gérer l'utilisation accrue de la biomasse en tant que source d'énergie.

L'accroissement de la mobilisation de la ressource et la compétitivité des approvisionnements en bois sont donc les axes d'action qui permettront d'assurer la performance économique du secteur. En France, le secteur Forêt-Bois-Papier est confronté à l'importante diversité de la ressource forestière française et doit également relever le défi de répondre à la demande croissante en ressources renouvelables de qualité.

Ce constat conduit à chercher à résoudre les problématiques suivantes :

- comment mieux connaître et prédire la quantité et la qualité des bois sur pied ?
- comment assurer la qualité et la flexibilité des approvisionnements ainsi que la traçabilité de la qualité de la matière première de la forêt au produit fini ?
- comment améliorer la productivité des très petites entreprises en charge de l'exploitation forestière et des approvisionnements en bois pour les pérenniser ?

Certaines innovations techniques devront être nécessairement acquises étape par étape, tandis que d'autres, d'ordre organisationnel, devront viser à optimiser les schémas existants (exploitation mécanisée et desserte notamment, modalités et flux de transport), voire à développer des scénarios de rupture comme par exemple la conception de nouvelles configurations logistiques adaptées aux spécificités régionales, conception de nouveaux cadres contractuels et de nouvelles relations aussi bien techniques que commerciales entre les acteurs visant à mieux articuler le long terme forestier et le court terme industriel.

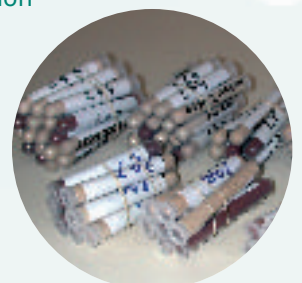
• **Domaine de recherche : des arbres pour le futur** (cf. voir tableau : 3-1)

↳ **Objectifs :**

- Connaître et prédire la quantité et la qualité des bois sur pied au présent et à l'avenir,
- Augmenter la production de matières premières spécialisées alors qu'il semble que l'Europe devrait probablement rester en marge de ces compétiteurs d'outre atlantique.

Types de recherche :

- caractériser la diversité génétique et lier cette diversité et la plasticité des espèces à la gestion des populations à l'aide des outils biotechnologiques,
- étudier les mécanismes génétiques et moléculaires impliqués dans le contrôle de la formation de la fibre et du bois, et accélérer les processus de sélection,
- intégrer les propriétés du bois et de la fibre (contenu chimique, branchaison ...) dans des modèles de croissance pour les espèces majeures en France (pin maritime, Douglas, épicéa, chêne, hêtre et peuplier),
- adapter les sylvicultures en tenant compte des conditions locales et régionales.





Résultats attendus :

- créer des variétés améliorées résistantes aux stress et répondant aux attentes des industriels (quantité, qualité adaptée à l'utilisation).
- simuler les quantités et la qualité des futures ressources disponibles tout en tenant compte de scénarios sylvicoles, dont ceux optimisés pour une production à des fins industrielles. De tels modèles contribueront à améliorer la performance des différents types de produits en intégrant les spécificités locales des ressources.

• Domaine de recherche : vers une adaptabilité des approvisionnements en bois

(cf. voir tableau : 3-2)

↳ Objectifs :

- Optimiser la qualité des approvisionnements en bois répondant aux attentes des procédés et produits en intégrant les spécificités locales des ressources.
- Assurer la flexibilité des approvisionnements et la traçabilité de la qualité de la matière première de la forêt au produit fini.
- Améliorer la productivité des très petites entreprises en charge des approvisionnements en bois pour ainsi les pérenniser.

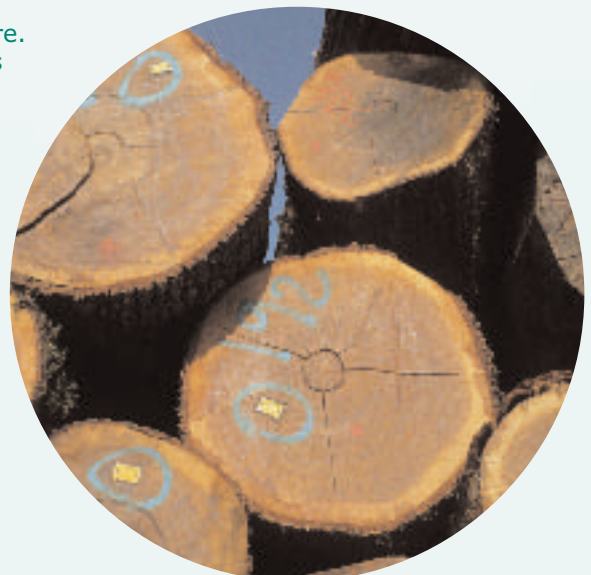
Types de recherche :

- Intégrer le regroupement de différentes qualités de matière première issus de propriétés de tailles diverses : développement et utilisation combinée de nouveaux outils pour positionner géographiquement les ressources, classer les billons par le système d'information des machines d'exploitation, localiser par classe de qualité les produits ainsi qualifiés.
- Faciliter des liaisons entre les différents maillons de la filière pour un approvisionnement en bois intégré de la forêt à l'usine de transformation. Le premier défi pour y parvenir est de déterminer les informations communes et les standards techniques qui peuvent être partagés entre tous les acteurs au travers des technologies de l'information et de la télécommunication.
- Proposer de nouvelles organisations aux acteurs de la production de la filière afin de développer des pratiques commerciales innovantes.
- Améliorer la productivité et la gestion aussi bien technique, sociale et financière qu'environnementale des entreprises assurant l'exploitation forestière.

Résultats attendus :

- Assurer la pérennité des entreprises de l'exploitation forestière. Ce secteur étant très atomisé en France et constitué de très petites entreprises, leur pérennité passe par la dissémination des " meilleures " pratiques.
- Assurer la traçabilité des produits issus de la forêt (en quantité et en qualité) de la parcelle à l'usine.
- Concevoir de nouvelles solutions d'organisation collective visant à augmenter les quantités de bois mises en vente.

Répondre aux attentes industrielles en matière de qualité et de flexibilité des approvisionnements par la mise en œuvre de concepts logistiques adaptés aux contextes régionaux.





Objectif stratégique 4 :

Satisfaire les attentes multiples de la société vis-à-vis des ressources forestières et de leur gestion durable

En France, les forêts occupent une part importante du territoire, voisine de 30%. Leur diversité se mesure à l'aune de celle des sols, des climats et des pratiques. Parallèlement, elles font l'objet d'attentes fortes et variées, de natures environnementale, sociale, économique, s'exprimant tantôt à travers la production de bois, tantôt par le biais d'autres biens ou encore de services écosystémiques. Assurer l'équilibre adéquat entre les différentes fonctions de la forêt et la durabilité globale de la gestion forestière au regard de l'ensemble de ces fonctions, est ainsi un objectif majeur de la gestion et de la politique forestières. L'atteindre est un défi, d'autant plus qu'aux risques auxquels étaient habituellement soumises les forêts, s'ajoutent les incertitudes qui accompagnent le réchauffement climatique et plus généralement les changements globaux.

• **Domaine de recherche : les forêts pour des besoins multiples** (cf. voir tableau : 4-1 et 1-6)

Le modèle forestier européen est celui d'une forêt multifonctionnelle remplissant ses fonctions de production, de protection, d'accueil avec des modalités variant selon le milieu écologique, l'environnement humain et le propriétaire. En France, la multifonctionnalité est l'un des piliers de la politique forestière. L'une des cinq grandes propositions du programme forestier national est de " promouvoir une gestion durable des forêts qui associe la production à la sauvegarde et à l'amélioration de la biodiversité ". Les modalités de mise en œuvre de la durabilité économique de cette gestion sont perçues en France comme des enjeux majeurs.

↳ **Objectifs :**

- acquérir des connaissances sur les fonctions autres que la production de bois pour développer des outils d'aide à la gestion multifonctionnelle des forêts,
- raisonner le dosage des différentes fonctions entre elles,
- élaborer les politiques publiques permettant de mettre en pratique les adaptations nécessaires.

Type de recherche :

- quantification de certaines fonctions jusque-là considérées sous un angle essentiellement qualitatif,
- analyse des interdépendances entre différentes fonctions,
- méthodes d'évaluation des biens et services non marchands (protection de l'eau, stockage de carbone, tourisme, santé ...),
- développement de concepts innovants concernant ces nouveaux biens, produits et services ; optimisation et simulation de scénarios,
- mise au point d'instruments incitatifs de politiques publiques (environnement juridique et financier,
- méthodes d'observation, d'évaluation et de diffusion des meilleures pratiques,
- outils intégrés de formation et d'aides à la décision et à la gestion.

Résultats attendus :

Développement de la multifonctionnalité des forêts qui concilie le maintien d'un bon état écologique avec un niveau optimal de rentabilité ; les fonctions écologiques et sociales de la forêt sont valorisées de sorte que le propriétaire se trouve encouragé à les développer, en favorisant l'offre de services écosystémiques.





• **Domaine de recherche : adaptation de la sylviculture aux changements** (cf. voir tableau : 4-3)

La forêt est confrontée à des changements à la fois environnementaux, économiques et sociaux. Au plan environnemental, les émissions anthropiques continuent à modifier les milieux forestiers, tant directement qu'à travers les changements climatiques. Il est maintenant quasi certain que le réchauffement climatique pèsera de plus en plus sur l'évolution des forêts, et les pratiques des acteurs qui en dépendent. Il affecte déjà clairement la productivité forestière et la dynamique de certains agents biotiques ; il laisse augurer par ailleurs des sécheresses de plus en plus fréquentes, voire une vulnérabilité accrue aux tempêtes. Au plan économique et social, les évolutions à prendre en compte, les opportunités à saisir et les risques à affronter ne sont pas moins nombreux : variation du prix de l'énergie, émergence d'un marché du carbone, changements d'utilisation des terres, montée des aspirations sociales pour la forêt...

Ces changements affectent les forêts de manière différenciée selon le point de vue adopté en relation avec les fonctions considérées (production de bois ou fixation de carbone, conservation de la biodiversité, protection des eaux et des sols, offre d'aménités, point de vue intégré de la multifonctionnalité).

L'adaptation des forêts à ces changements conduit à envisager trois grands niveaux d'analyse : un premier est scientifique, de suivi et de compréhension des phénomènes ; un second est politique, d'orientation et d'encadrement des actions ; le troisième est à visée opérationnelle, de programmation et mise en œuvre des différentes mesures.

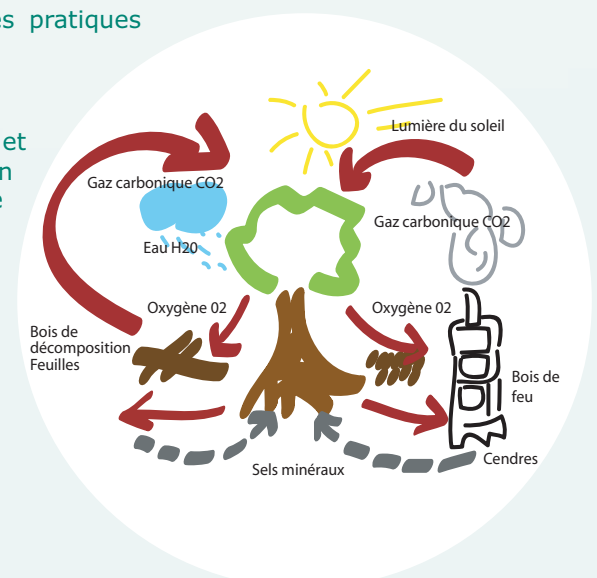
↳ **Objectif :**

- Analyser les impacts de ces changements sur la forêt et son secteur d'activité, des différents points de vue possibles, sur le passé pour les comprendre et les simuler, sur le futur à divers horizons temporels,
- Développer des méthodes permettant d'en saisir les opportunités ou d'en prévenir les effets néfastes, voire d'intervenir à la source comme cela est envisageable dans le cas de la lutte contre l'augmentation de l'effet de serre.

Type de recherche :

- analyse des cycles biogéochimiques en lien avec l'état de la végétation, de l'économie de l'eau dans les arbres,
- analyse de l'autécologie et de la synécologie des espèces forestières,
- analyses de cycles de vie du carbone dans les produits depuis l'arbre sur pied jusqu'au retour au milieu naturel après transformation, récupération, recyclage, utilisation énergétique en fin de vie,
- développement de modèles de croissance prenant en compte des variables liées aux changements (climat, sol, compétition...),
- analyses de la résistance, de la résilience et de la capacité d'adaptation rapide des espèces et des forêts aux perturbations en liaison avec leur diversité (génétique, spécifique, ou des habitats),
- construction d'outils pour le suivi continu des forêts,
- analyse de l'impact des changements sur les objectifs et les pratiques sylvicoles, les marchés et l'organisation de la filière.

Résultats attendus : meilleures adaptabilité, résistance et résilience des forêts aux changements ; contribution à la réduction de l'effet de serre ; vision de la gestion durable des forêts comme la faculté d'adapter les massifs boisés aux changements futurs éventuels.





Objectif stratégique 5 : le secteur dans une perspective sociétale

Il est essentiel pour le futur que le secteur soit reconnu et soutenu par l'ensemble des acteurs socio-économiques et institutionnels eu égard à ses contributions économiques, sociales et environnementales.

Les parties prenantes et les citoyens sont concernés par le secteur et se mobilisent sur des questions variées telles que la gestion durable, la biodiversité, la déforestation, les émissions et les déchets industriels, l'utilisation de produits chimiques, le recyclage de matériaux... Parallèlement, nos sociétés urbaines attachent de plus en plus de valeur culturelle et émotionnelle aux espaces forestiers, symboles de naturalité et producteurs d'aménités.

Ces perceptions, valeurs et attitudes du public et des citoyens peuvent déterminer fortement les politiques et les dynamiques sectorielles. Les comprendre et les prendre en compte est un facteur clé du développement futur du secteur.

La mobilisation accrue des sciences sociales apparaît indispensable afin de progresser dans la qualité du dialogue et de la communication avec le public et les décideurs politiques à tous niveaux, ainsi que dans l'assemblage et la diffusion d'une information scientifiquement fondée, et la co-construction des réponses aux questions posées...

● **Domaine de recherche: évaluation de la performance globale du secteur**

(cf. voir tableau : 5-1)

La fragmentation et la complexité des systèmes de production et de transformation du secteur forestier au niveau national nécessitent de développer des méthodologies et des instruments permettant d'évaluer de manière complète (économique, sociale et environnementale) la performance du secteur et des filières locales et de mieux faire apparaître leur contribution globale au développement durable des territoires en jeu.

↳ **Objectifs :**

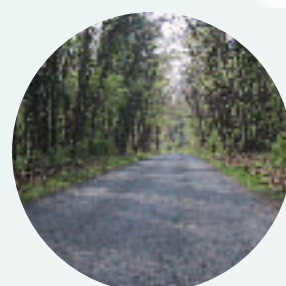
- développer les outils d'évaluation de la performance globale du secteur forêt-bois-papier,
- améliorer la communication par une meilleure connaissance des comportements et des attentes des consommateurs et de la société.

Type de Recherche :

- évaluation de l'impact de changements globaux, technologiques, ou politiques sur la durabilité du secteur (SIA " sustainability impact assessment "),
- analyses des perceptions et des valeurs.

Résultats attendus :

- méthodes de mesure globale de la performance, systèmes de critères et indicateurs,
- " benchmarking " et analyses comparatives avec d'autres secteurs.





- **Domaine de recherche : instruments de gouvernance du secteur**

(cf. voir tableau : 5-2)

Face aux enjeux auxquels il est confronté, le secteur a besoin d'une gouvernance- entendue comme l'ensemble des règles, procédures, systèmes d'organisation et pratiques qui structurent le fonctionnement du secteur- efficace, cohérente et basée sur la connaissance. Analyser différentes modalités de gouvernance exige des données et outils fiables et des analyses systématiques.

↳ **Objectifs** : analyser les modalités de gouvernance actuelles du secteur pour en proposer de nouvelles, élaborer de nouveaux outils de gouvernance.

Type de Recherche :

Analyse et évaluation

- des politiques, des mécanismes économiques et des systèmes d'organisation et de décision ayant un impact sur le secteur à différentes échelles,
- des politiques et systèmes de financement, des mécanismes de soutien de l'innovation,
- des systèmes de recherches, transfert & formation.

Développement de méthodes et outils permettant de :

- doter le secteur de connaissances prospectives sur tous les éléments clés,
- répondre aux enjeux transversaux (énergie, protection de l'environnement, développement rural, agriculture, politiques foncières, transport ...),
- évaluer et proposer des améliorations des instruments et approches de gouvernance (système de certification et de contractualisation ...).

Résultats attendus :

- méthodes prospectives,
- outils d'évaluation des politiques et des financements,
- gouvernance efficace pour renforcer le développement du secteur.

Prospective

Gouvernance



Evaluation



L'ESSENTIEL À RETENIR !

L'identification de la **connaissance, atout majeur dans la compétition économique**, justifie un accroissement des **dépenses de R&D** et la recherche d'économies entre Etats et régions partenaires.

Les acteurs de la filière " forêt bois papier ", en lançant au niveau européen une plateforme technologique et en formalisant un programme stratégique européen de recherche, ont exprimé leur volonté de **s'allier pour favoriser la coopération en matière de R&D**, (suppression des investissements redondants dans différents Etats membres, économie d'échelle) et **faire front commun devant la concurrence internationale**.

Le programme stratégique français de recherche pour le secteur " forêt bois papier " s'inscrit pleinement dans ce programme européen auxquels les acteurs français ont largement contribué ; la prise en compte des spécificités françaises conduit à cerner des **besoins prioritaires en matière d'acquisition de connaissances**, fondamentales et finalisées, **ou d'appui à l'innovation industrielle**.

Jusqu'à présent, force est de constater que les cadres politiques de financement (Union européenne, Etat et régions) agissent de manière indépendante. Notre projet consiste à passer d'une série de thèmes de recherche prioritaires, indépendants (chaque secteur industriel proposant des sujets de recherche centrés sur leurs problématiques) et juxtaposés (chaque financeur ayant ses objectifs et contraintes propres) à un **véritable programme de R&D coordonné** avec les programmes européens et répondant aux besoins du secteur français en matière de recherche et appelant à la convergence des financements au niveau européen, national et régional.

L'accélération de la mise en commun des efforts en matière de R&D, nécessite de mettre à la disposition des décideurs publics nationaux (Etat, régions) un **document de référence** identifiant au niveau national les priorités de recherche coordonnées avec le niveau européen. En effet, si les programmes de recherche européens ont une ampleur tout à fait significative, l'effort de R&D est encore essentiellement conçu et exécuté à l'intérieur de cadres nationaux.

Ces **domaines prioritaires de recherche, validés par les acteurs français** de la filière (industriels, propriétaires, organismes de recherche, centres techniques industriels ...) partageant une vision commune du futur devraient constituer à l'avenir **des axes structurants** pour orienter le montage et le financement **des projets de recherche**.

Ainsi, ce document, a l'objectif ambitieux d'aider à la mise en place

- d'une **véritable coordination des efforts de R&D** : financements des activités de recherche, de pré développement, voire de démonstrateurs en vue d'innovations majeures (technologiques, produits, organisation ...), de transfert de technologie vers les PME ...
- et d'une **orientation des programmes** de recherche pluriannuels des opérateurs de la recherche (universités, CNRS et autres organismes publics de recherche, entreprises) notamment à travers le financement incitatif sur projet.

Tableau récapitulatif des domaines de recherche retenus dans le programme européen.

Sur fond gras, les domaines retenus dans le programme français. Le contenu du domaine **2.5** intégrera des éléments du **2.2**, **3.4** et **3.3**, de même, le domaine **4.1** intégrera les éléments du **1.6**.

Chaînes de valeur Objectifs stratégiques	Forêt	Produits en bois	Pâte et produits papetiers	Bio-énergie	Produits spéciaux	
1. Développer des produits innovants pour répondre aux évolutions des marchés et des besoins des consommateurs	1.6 valeurs forestières immatérielles	1.1 emballages fonctionnels		1.7 bio-carburants	1.9 chimie verte	
		1.4 et 1.5 vivre et construire avec le bois	1.2 le papier, outil de communication			
			1.3 produits d'hygiène et soins			
			1.8 cellulose, énergie et produits chimiques issus de bio-raffinerie			
		1.10 produits composites				
2. Développer des procédés industriels intelligents		2.4 technologies avancées	2.3 réduction de la consommation d'énergie		2.6 technologies de production de chaleur et d'énergie	
			2.1 repenser la chaîne de valeur papetière			
		2.5 nouvelles technologies de fabrication	2.2 plus de performance et moins d'intrants			
3. Renforcer la disponibilité et l'utilisation de la biomasse forestière pour les produits et l'énergie	3.1 arbres pour le futur	3.4 produits en bois recyclé	3.3 recyclage du papier			
	3.2 approvisionnement sur mesure					
4. Satisfaire les demandes multiples portant sur les ressources forestières ainsi que leur gestion durable	4.1 des forêts aux usages multiples					
	4.2 progrès des connaissances sur les écosystèmes forestiers					
	4.3 adapter la forêt au "changement"					
5. Promouvoir une perspective sociétale pour la filière	5.1 évaluer la performance d'ensemble du secteur					
	5.2 des instruments pour une bonne gouvernance du secteur					
	5.3 représentations sociales					

Membres actuels du NSG France

CAPEB (Confédération des Artisans des Petites Entreprises du Bâtiment)
46, avenue d'Ivry
F 75625 Paris
Tél. : +33(0)1 53 60 50 00
Fax : +33(0)1 45 82 49 10
www.capeb.fr

CEMAGREF (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement)
Direction Générale, parc de tourvoie, BP 44
F 92163 Antony Cedex
Tél. : +33 (0)1 40 96 61 21
Fax : +33 (0)1 40 96 62 25
www.cemagref.fr

CIRAD (Centre International de la Recherche et du Développement)
Avenue Agropolis
F 34998 Montpellier Cedex 5
Tél. : +33(0)4 67 61 44 98
Fax : +33(0)4 67 61 57 25
www.cirad.fr

COPACEL (Confédération Française de l'Industrie des Papiers, Cartons et Celluloses)
154, bd Haussmann
F 75008 Paris
Tél. : +33 (0)1 53 89 24 04
www.copacel.fr

CTP (Centre Technique du Papier)
Domaine Universitaire - BP 251
F 38044 Grenoble - Cedex 9
Tél. : +33 (0)4 76 15 40 15
Fax : +33 (0)4 76 15 40 16
www.webctp.com

ECOFOR
(Groupement d'Intérêt Public Ecosystèmes Forestiers)
6, rue du Général Clergerie
F 75116 Paris
Tél. : +33 (0)1 53 70 21 70
Fax : +33 (0)1 53 70 21 54
www.gip-ecofor.org

FCBA (CTBA + AFOCEL)
10, avenue de Saint-Mandé
F 75012 Paris
Tél. : +33 (0)1 40 19 49 19
Fax : +33 (0)1 43 40 85 65
www.ctba.fr

FIBC (Fédération de l'Industrie Bois Construction)
6, avenue de Saint-Mandé
F 75012 Paris
Tél. : +33 (0)1 43 45 53 43
www.batibois.org

FORÊT PRIVÉE FRANÇAISE (Centre national professionnel de la propriété forestière - SUF Institut pour le Développement Forestier ; Forestiers Privés de France ; Union de la Coopération Forestière Française)
6, rue de la Trémoille
F 75008 Paris
Tél. : +33 (0)1 47 20 36 32
Fax : +33 (0)1 47 23 38 58
www.forêtprivéefrançaise.com

FNB (Fédération Nationale du Bois)
6, rue François 1^{er}
F 75008 Paris
Tél. : +33(0)1 56 69 52 00
Fax : +33(0)1 56 69 52 09
www.fnbois.com

INRA (Institut National de la Recherche Agronomique)
147, rue de l'Université
F 75338 Paris Cedex 07
Tél. : +33 (0)1 42 75 90 00
Fax : +33 (0)1 47 05 99 66
www.inra.fr

Institut du pin
351, cours de la libération
F 33405 Talence Cedex
Tél. : +33 (0)5 40 00 64 20
Fax : +33 (0)5 40 00 64 22
<http://u-bordeaux1.fr/ipin>

LABOMAP (Laboratoire Bourguignon des Matériaux et Procédés (ENSAM Cluny))
Rue Porte de Paris
F 71250 Cluny
Tél. : +33 (0)3 85 59 53 89
Fax : +33 (0)3 85 59 53 70
<http://pictel.cluny.ensam.fr/labomap>

LERMAP (Laboratoire d'Etudes et de Recherche sur le matériau bois)
ENGREF - 14 rue Girardet
F 54000 Nancy
Tél. : +33 (0)3 83 39 68 92
Fax : +33 (0)3 83 39 68 47
www.engref.fr/LaboLermab.htm

LMGC (Laboratoire de mécanique et Génie Civil)
UMR 5508
Université de Montpellier II,
CC 048 Place Eugène Bataillon
F 34095 Montpellier cedex 5
Tél. : +33 (0)4 67 14 35 04
Fax : +33 (0)4 67 14 39 23
www.lmgc.univ-montp2.fr

Ministère délégué à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche
(Ministère délégué à la Recherche)
1, rue Descartes
F 75231 Paris cedex 05
Tél. : +33 (0)1 55 55 90 90
www.recherche.gouv.fr

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable
20, avenue de Ségur
F 75302 Paris 07
www.ecologie.gouv.fr

MINEFI (Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie)
139, rue Bercy
F 75012 Paris
Tél. : +33 (0)1 40 04 04 04
www.minefi.gouv.fr

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
78, rue de Varenne
F 75007 Paris
Tél. : +33 (0)1 49 55 47 17
Fax : +33 (0)1 49 55 80 35
www.agriculture.gouv.fr

ONF (Office National des Forêts)
2, avenue de Saint-Mandé
F 75570 PARIS cedex 12
Tél. : +33 (0)1 60 74 92 40
Fax : +33 (0)1 40 19 79 52
www.onf.fr

SNFMI (Syndicat National des Fabricants de Menuiseries Industrielles)
33, rue de Naples
F 75008 Paris
Tél. : +33 (0)1 53 04 35 34
www.snfmi-menuiserie.fr

Stora Enso France
55 avenue des Champs Pierreux
F 92012 Nanterre Cedex
Tél. : +33 (0)1 46 95 90 00
Fax : +33 (0)1 46 95 90 70
www.storaenso.com

UIB (Union des Industries du Bois)
6, avenue de Saint-Mandé
F 75012 Paris
Tél. : +33 (0)1 53 42 15 50
Fax : +33 (0)1 53 42 15 51
www.industriesdubois.com

UIPP (Union des Industries de Panneaux de Process)
6, avenue de Saint-Mandé
F 75012 Paris
Tél. : +33 (0)1 53 42 15 52
Fax : +33 (0)1 42 93 19 97
www.uipp.fr

UNIFA (Union Nationale des Industries Françaises de l'Ameublement)
28 bis, avenue Daumesnil
F 75012 PARIS
Tél. : +33 (0)1 44 68 18 00
Fax : +33 (0)1 44 74 37 55
www.unifa.org

UFC (Union des Fabricants de Contreplaqué)
6, avenue de Saint-Mandé
F 75012 Paris
Tél. : +33 (0)1 53 42 15 58
Fax : +33 (0)1 53 42 15 51
www.ufc-contreplaque.com

USBB (Unité Sciences du bois et des Bio-polymères (anciennement LRBB))
Domaine de l'Hermitage, 69 route d'arcachon
F 33612 Gestas Cedex
Tél. : +33 (0)5 57 12 28 20
Fax : +33 (0)5 56 68 07 13
<http://us2b.pierroton.inra.fr>

3MSGC (Laboratoire de mécanique et modélisation des matériaux et structures du génie civil d'égletons)
Centre Universitaire Génie Civil
Boulevard jacques Derche
F 19300 Egletons
Tél. : +33 (0)5 55 93 45 19
Fax : +33 (0)5 55 93 45 31
<http://labogc.egletons.unilim.fr>